

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-238083

(43)Date of publication of application : 22.09.1989

(51)Int.Cl.

H01S 3/133

(21)Application number : 63-063537

(71)Applicant : NKK CORP

(22)Date of filing : 18.03.1988

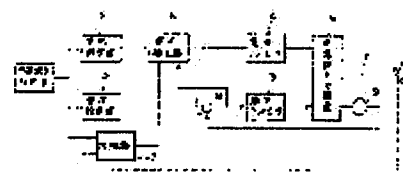
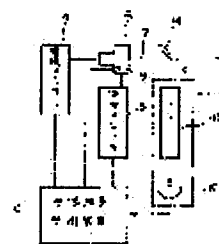
(72)Inventor : MATOBA YUJI  
KOMATSU YOSHIHIKO

## (54) OSCILLATION WAVELENGTH STABILIZATION OF SEMICONDUCTOR LASER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To control oscillation wavelength accurately, by detecting the temperature of a semiconductor laser element and then, obtaining the difference between the above detected temperature and the temperature that is set in advance, thereby correcting that of the semiconductor laser element by causing a current value that is set in advance to vary.

**CONSTITUTION:** Once the temperature of a semiconductor laser device 6 varies, the oscillation wavelengths of a laser beam 7 deviate from the set values 1 of the oscillation wavelengths and then, a temperature controller 5 performs movements to correct the temperature of the semiconductor laser device 6. Because of a capacitance of the semiconductor laser device 6, the above temperature control increases system time constant and lengthen the time of a transient state. During this transient time, a light detecting signal outputs wavelength deviation detecting signals from a comparator 17 to the effect that the oscillation wavelengths of the laser beam 7 deviate from the set value 1 of the oscillation wavelength and the above signals are sent to a current corrector 18 of an oscillation wavelength control device 10. The current corrector 18 takes the difference between the temperature set value 3 that is obtained by a subtractor 8 and the temperature of the semiconductor laser device 6 that is detected by a temperature detector 9 and corrects the current set value 2. Then the corrected current value is transmitted to a current controller 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-238083

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 01 S 3/133

識別記号

庁内整理番号

7377-5F

⑭ 公開 平成1年(1989)9月22日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体レーザの発振波長安定方法

⑯ 特 願 昭63-63537

⑰ 出 願 昭63(1988)3月18日

⑱ 発 明 者 的 場 有 治 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内⑲ 発 明 者 小 松 義 彦 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑳ 出 願 人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 佐々木 宗治 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

半導体レーザの発振波長安定方法

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子の温度と投入電流を各々一定値に保つことにより半導体レーザの発振波長を安定させる方法において、

半導体素子の温度を検出し、あらかじめ設定した温度と検出した温度との差を求め、求めた温度差によりあらかじめ設定した電流値を変化させ半導体素子の温度による波長のずれを補正することを特徴とする半導体レーザの発振波長安定方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は半導体レーザの発振波長を精度良く安定させる発振波長安定方法に関する。

## 〔従来の技術〕

半導体レーザを利用した計測方法として例えば半導体レーザを気体に照射して気体の吸収能を測定することにより、気体の濃度等を検出する方法

が開示されている(雑誌センサ技術第29頁～第31頁1988年2月号)。

この計測方法は気体分子の吸収係数がレーザ光の波長により異なることを利用したものである。一方、半導体レーザの発振モードは投入電流によって変化し一般に多数存在する。それらの発振スペクトル幅は0.01～0.2nm程度である。この半導体レーザを上記計測方法に利用する場合は半導体レーザの発振波長が気体の吸収波長に合うように制御する必要がある。

第4図は従来の半導体レーザの発振波長を一定にするための制御方法を示すブロック図である。第4図に示すように半導体レーザの発振波長の設定値1に応じて電流設定値2と温度設定値3を定め、この電流設定値2と温度設定値3になるように電流コントローラ4と温度コントローラ5で半導体レーザ装置6の投入電流と温度をそれぞれ独立に制御して、半導体レーザ装置6から出射するレーザ光7の発振波長を一定にしている。なお、第4図において8は温度検出器9で検出した半導

体レーザ装置6の温度と温度設定値3との差を求める減算器である。

〔発明が解決しようとする課題〕

半導体レーザの発振波長に対する電流と温度の関係は、例えば第5図の電流と発振波長の特性図及び第6図の温度と発振波長の特性図に示すように、電流変化が発振波長の変動に影響するよりも、温度変化が発振波長の変動に影響する度合いが大きい。また、第4図に示した電流と温度の制御においては、温度制御の整定時間は一般に電流制御の整定時間と比べると長くなる。

したがって、外乱を受けて半導体レーザ装置6の温度が変化したときの温度制御の過渡時には半導体レーザの発振波長がずれて、発振波長が例えば気体の吸収帯から外れてしまい、かつ発振波長を設定値にするのに時間を要するという問題点があった。

この発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、温度制御の過渡時においても半導体レーザの発振波長を精度良く制御することが

できる半導体レーザの発振波長安定方法を得ることを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る半導体レーザの発振波長安定方法は半導体レーザ装置の半導体レーザ素子の温度と電流を一定に保つことにより半導体レーザの発振波長を安定させる方法において、半導体レーザ素子の温度を検出し、検出した温度とあらかじめ設定した温度との差を求め、求めた温度差によりあらかじめ設定した電流値を変化させ半導体レーザ素子の温度を補正することの特徴とする。

〔作用〕

この発明においては、半導体レーザの発振波長が温度変化より投入電流の変化によってはあまり大きく影響されないことを利用し、温度変化の過渡時における半導体レーザ素子の温度を電流制御系に取り込み、半導体レーザ素子の温度を補正するような電流を半導体レーザ素子に投入し、投入電流によっても半導体レーザ素子の温度を変化させる。

〔実施例〕

第1図はこの発明の一実施例に係る制御装置の構成図である。第1図において、10は発振波長制御装置であり、この発振波長制御装置10は半導体レーザ装置6から出射するレーザ光7の発振波長に応じて半導体レーザ装置6に投入する電流と半導体レーザ装置6の温度とを設定し、設定した電流値と温度をそれぞれ電流コントローラ4と温度コントローラ5に送り出す。

半導体レーザ装置6は第2図に示すように半導体素子11と例えばサーミスタからなる温度検出器9とを例えば銅ブロック12に固定し、この銅ブロック12の温度を例えばペルチエ素子からなる吸熱装置13により可変できるように構成されている。14はレーザ光7の一部を反射する半透明平面鏡であり、半透明平面鏡で反射したレーザ光7はガスセル15を通して光検出器16に送られる。ガスセル15には発振波長制御装置10で設定したレーザ光7の発振波長と合った吸収波長を有する気体が封入されており、このガスセル15と光検出器16により

光導体レーザ装置6から出射するレーザ光7の発振波長と発振波長制御装置10で設定した設定発振波長の比較器17を構成している。

上記のように構成した制御装置により半導体レーザの発振波長を一定値に制御する場合の動作を第3図に示した制御ブロック図に基いて説明する。

発振波長制御装置10はあらかじめ定めた発振波長設定値1に対応した電流設定値2と温度設定値3を定めて、それぞれ電流コントローラ4と温度コントローラ5に送る。電流コントローラ4は半導体レーザ装置6の半導体素子11に投入される電流が電流設定値2に追従するように動作し、温度コントローラ5は半導体素子11の温度が温度設定値3に追従するように動作してレーザ光7の発振波長を発振波長設定値1と一致させている。したがって定常状態においてはレーザ光7の発振波長とガスセル15に封入してある気体の吸収帯とが一致しているのでガスセル15と光検出器16からなる比較器17からの光検出信号は安定状態を示している。

この状態で温度の外乱を受けて半導体レーザ装置6の温度が変化すると、半導体レーザ装置6から出射するレーザ光7の発振波長が発振波長設定値1からずれてしまう。このとき温度コントローラ5は半導体レーザ装置6の温度を補正する動きを行なう。しかし、この温度制御は半導体レーザ装置6の銅ブロック12等の容量があるため系の時定数が大きく過渡状態の時間が長くなる。この過渡時間の間比較器17からは光検出信号としてレーザ光7の発振波長が発振波長設定値1からずれたという波長ずれ検出信号を出力して発振波長制御装置10の電流補正器18に送る。電流補正器18は波長ずれ検出信号を受けとると、減算器8で求めた温度設定値3と温度検出器9で検出した半導体レーザ装置6の温度との差を取り込み、半導体レーザ装置6の過渡状態の温度を補正するように電流設定値2を補正し、補正した電流値を電流コントローラ4に送る。電流コントローラ4は半導体素子11の投入電流が補正した電流値になるように制御する。この電流制御の系の時定数は温度制御系

の時定数よりも小さいため、半導体レーザ装置6から出射するレーザ光7の発振波長のずれを温度制御系のみで補正するよりも電流制御系をも用いて制御することにより早く補正することができる。したがって温度の外乱により生じた過渡状態の時間を短くすることができ、レーザ光7の発振波長をいち早く定常状態とすることができる。

レーザ光7の発振波長が定常状態になると、比較器17から出力される光検出信号はもとの安定状態に復帰し、電流補正器18の電流補正動作は停止し、電流コントローラ4には電流設定値2が送られ電流制御系と温度制御系は安定する。

#### [発明の効果]

この発明は以上説明したように、温度制御の過渡時に生じる半導体レーザの発振波長のずれを電流制御系にも帰還し、発振波長のずれを電流制御系でも補正するようにしたので、発振波長のずれを速く補正することができる。したがって半導体レーザの発振波長を精度よく制御することができ、波長が安定したレーザ光源を得ることができる効

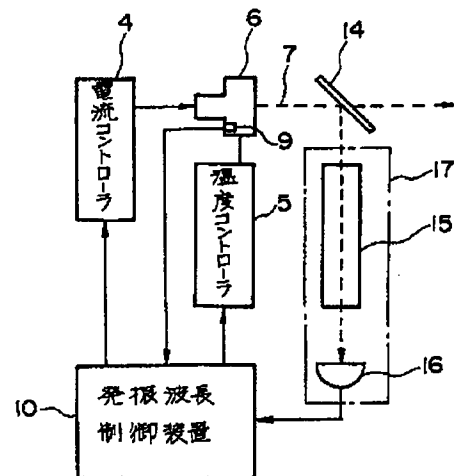
果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

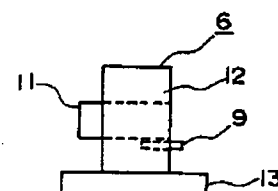
第1図はこの発明の実施例に係る制御装置を示す構成図、第2図は上記実施例の半導体レーザ装置を示す側面図、第3図は上記実施例の制御ブロック図、第4図は従来例の制御ブロック図、第5図は電流と発振波長の特性図、第6図は温度と発振波長の特性図である。

1…発振波長設定値、2…電流設定値、3…温度設定値、4…電流コントローラ、5…温度コントローラ、6…半導体レーザ装置、7…レーザ光、8…減算器、9…温度検出器、10…発振波長制御装置、11…半導体レーザ素子、12…ガスセル、13…光検出器、14…比較器、15…電流補正器。

第 1 図

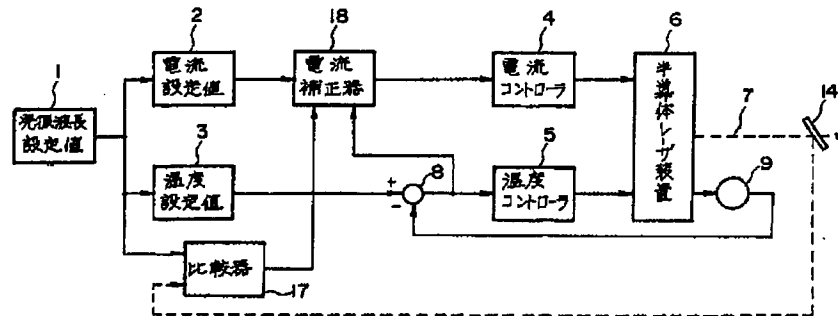


第 2 図



代理人 弁理士 佐々木 宗治

第 3 図



第 4 図

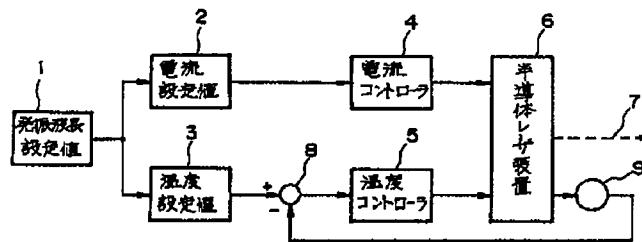


圖  
5  
集

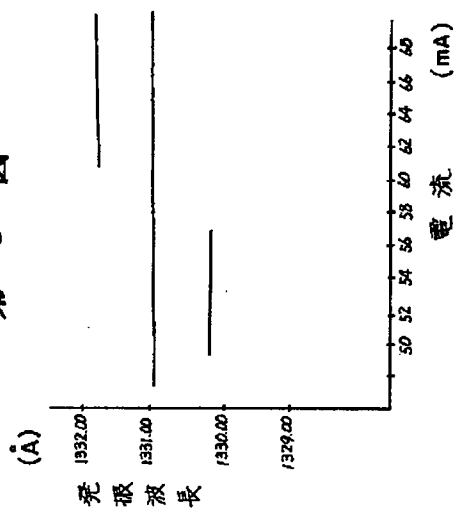


圖  
6  
無

